

**JP5261478****Publication number:** JP5261478**Publication date:** 1993-10-12**Inventor:****Applicant:****Classification:****- international:** *B22C9/10; B22D18/04; B22C9/10; B22D18/04; (IPC1-7): B22C9/10; B22D18/04***- european:****Application number:** JP19920110640 19920319**Priority number(s):** JP19920110640 19920319[Report a data error here](#)**Abstract of JP5261478**

**PURPOSE:** To obviate failure at the time of low-pressure casting and to improve collapsibility after casting by molding a sand core prototype by using specific resin coated sand and treating this sand core prototype with a mineral acid, then drying the sand core prototype. **CONSTITUTION:** The sand core prototype is molded by using the resin coated sand formed by coating the sand with a synthetic resin of a carbolic acid system and is then immersed into a mineral acid soln., such as dilute sulfuric acid to penetrate the mineral acid into the sand core prototype. After this prototype is pulled up from an immersing chamber, the prototype is dried for a prescribed period of time at a prescribed temp. As a result, the oxidation decomposition reaction of the synthetic resin of the carbolic acid system is executed, by which the resin is colored blackish brown and is degraded in strength. This degradation in strength can sufficiently withstand the pressurized force at the time of casting. The sand core is extremely easily taken out at the time of taking the sand core out of the casting if the strength is previously degraded in such a manner.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-261478

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 22 C 9/10  
B 22 D 18/04

識別記号 庁内整理番号  
K 8315-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-110640

(22)出願日 平成4年(1992)3月19日

(71)出願人 000000206  
宇部興産株式会社  
山口県宇部市西本町1丁目12番32号  
(72)発明者 岡本 秀正  
大阪府枚方市中宮北町3番10号 宇部興産  
株式会社枚方研究所内  
(72)発明者 国村 勝  
大阪府枚方市中宮北町3番10号 宇部興産  
株式会社枚方研究所内  
(72)発明者 飯谷 英之  
大阪府枚方市中宮北町3番10号 宇部興産  
株式会社枚方研究所内

(54)【発明の名称】崩壊性砂中子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 シェルモールド法を用いて造型した砂中子で、低圧鋳造時に破損せず、かつ、崩壊性に優れた砂中子を得る。

【構成】 RCSを固めた砂中子原型を稀硫酸溶液等中に浸漬するなどして鉛酸処理した砂中子原型を得、この砂中子原型を加熱乾燥して崩壊性砂中子を得る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 石炭酸系合成樹脂をコーティングしたレジンコーテッドサンドを用いて砂中子原型を造型する工程と、この砂中子原型を鉛酸で処理する工程と、この鉛酸で処理した砂中子原型を乾燥する工程とからなる崩壊性砂中子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、クローズドデッキタイプの自動車用エンジン等、アンダーカット部分を有する鋳造品の低圧鋳造時に用いる耐圧性と崩壊容易性を有する崩壊性砂中子の製造方法に関するものである。さらに詳しくは、シェルモールド用の砂を用いて造型した砂中子原型を鉛酸処理することにより、鋳造後の崩壊性に優れた低圧鋳造用に適した砂中子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば、クローズドデッキタイプの自動車用エンジンブロックやその他のアンダーカット部分を有するアルミニウム合金やマグネシウム合金等の鋳造品を低圧で鋳造して製造する場合、崩壊性砂中子を用いて低圧鋳造することが行われている。そして、崩壊性砂中子を得る場合、砂を所望の形に固め、溶湯鋳込時には砂中子が破損したり、溶湯が砂中子内に侵入しないようにし、鋳造後には、ほとんど力を加えずに砂中子を崩壊させて容易に取出せるようにし、かつ、砂が隅々まで充分に取出せるようになることが試みられている。勿論、その場合、砂中子原型の成分、砂の固め方等、従来よりいろいろ試みられているが、充分に満足し得るものは得られていないのが現状である。

【0003】 その中で、砂を固めて砂中子原型を得る方法として、①ハーデックス法、②ウォームボックス法、シェルモールド法、④コールドボックス法等がある。ハーデックス法としては、例えば、特公昭64-9898号公報に記載されている技術が知られている。そして、この方法においては、砂中子原型は砂、酸硬化性樹脂および酸化剤を主成分とする結合剤からなっており、二酸化硫黄によって硬化される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記ハーデックス法においては、所望の形状に造型した砂を硬化して砂中子原型を得る場合、二酸化硫黄すなわち亜硫酸ガスを使用して硬化する。したがって、亜硫酸ガスを使用するため、作業環境が悪く、日本の工場では、人体に悪影響を与えるようなガスの使用は好まれない。また、仮に亜硫酸ガスを使用するとしても、人体に悪影響を与える、作業環境も悪化させないようにするために、その為の付属設備の設置が大変であり、また、その設置、運転のために法規制も受ける。

## 【0005】 そのため、本発明者は、酸化剤と亜硫酸ガ

10

スの代りに結合剤を使用するシェルモールド法の良さを見直すこととした。シェルモールド法では、砂と結合剤の混合物を固めて砂中子原型を得るのに亜硫酸ガスを使用するのではなく、予めフェノールレジン等の石炭酸系合成樹脂をコーティングしたレジンコーテッドサンド(RCS)を、砂中子原型造型用の金型内に圧縮空気で吹込んで加熱硬化させて造型する。しかし、この場合、造型した砂中子を用いて低圧鋳造した後に、砂中子を崩壊させて完全に取出すのが困難であり、かつ、手間がかかるっていた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明においては、RCSを用いて砂中子原型を造型する工程と、この砂中子原型を鉛酸で処理する工程と、この鉛酸で処理した砂中子原型を乾燥する工程とによって崩壊性砂中子を得る。なお、砂中子原型を処理する鉛酸としては、例えば、硫酸、磷酸等を用いる。また、砂中子原型を鉛酸で処理する場合は、例えば、稀硫酸のような酸性溶液中に浸漬したり、酸性溶液を砂中子原型の表面に刷毛塗りしたり、吹付けたりする。

## 【0007】

【作用】 本発明においては、まず、例えば、前記したようにRCSを用いて砂中子原型を造型した後、その砂中子原型を稀硫酸等の鉛酸溶液中に浸漬するなどして砂中子原型の内部に鉛酸を浸み込ませ、次いで、この砂中子原型を乾燥する。この場合、造型した砂中子原型(黄土色)を、例えば稀硫酸溶液等の鉛酸溶液の中に浸漬すれば、砂中子原型の表層部や中に鉛酸が付着したり浸み込んだりする。この砂中子原型を浸漬槽から引き上げた後、80~200℃で数分~2時間乾燥させると、砂中子原型は黒褐色に変化する。これは、砂同志を結合していた硬化フェノールレジン等の石炭酸系合成樹脂が砂中子原型に付着したり浸み込んだ鉛酸により脱水、炭化させられたためである。すなわち、砂を互いに繋げている硬化した石炭酸系合成樹脂は、この乾燥時の熱で炭化分解反応が促進される。これにより、黒褐色化とともに、強度も低下する。この強度の低下は、鋳造時の加圧力には充分耐え得るものである。鋳造時に、溶湯の熱により、当然硬化した石炭酸系合成樹脂も熱劣化するが、上記のようにして予め強度を低下させておくと、鋳造後、金型内から取出した鋳造品の中から砂中子を取出すときに、砂中子が極めて簡単に取出せる。

【0008】 この発明によって得られた崩壊性の砂中子を用いれば、低圧鋳造のように低圧下での溶湯鋳込時に砂中子が破損したりクラックが入ったりすることもなく、溶湯が砂中子内に侵入することもない。また、鋳造後に溶湯が固まって鋳込製品を金型から取出した後、砂中子を崩壊させて取出すとき、普通のノックアウトだけではなく力を加えずに砂中子を崩壊させて容易に取出すことができるとともに、砂が鋳造面の隅に残ることも

20

30

40

50

なく、隅々まで砂を充分にかつ確実に取出すことができる。なお、低圧铸造ではそれ程強度を必要とせず、溶湯の差込みもないで、特別なコーティングは必要がない。

#### 【0009】

【実施例】砂中子原型を製造するときは、まず、フェノールレジン等の石炭酸系合成樹脂を砂にコーティングしたレジンコーテッドサンド（RCS）を用意する。RCSは混練温度、フェノール樹脂等の石炭酸系合成樹脂の性状からコールド法、セミホット法、ドライホット法で製造されるが、生産性、安定性、コストの面からドライホット法が好ましい。すなわち、130～160℃に加熱された砂に固体樹脂をミキサーで溶融コーティングしたのち、ノボラック樹脂の場合は硬化剤のヘキサミン水溶液、レゾール樹脂の場合は水のみを投入して、水の蒸発潜熱およびエアレーションによって急冷しながら砂粒同志の固着が少なくなった時点ですテアリン酸カルシウム等のワックスを分散させて乾態易流動性のRCSを得る。なお、砂は、珪砂、ジルコンサンド、クロマイツサンド、セラビーズ等あるいはそれらの再生砂を用いる。このRCSを、所定の砂中子形状のキャビティを有する金型内に加圧空気とともに吹込み、いわゆる、シェルモールド法と呼ばれている方法で砂中子原型を成型した。この場合、中子成型用の金型の加熱温度は例えば200～300℃、好ましくは、230～270℃程度とし、30秒～2分程度加熱して、砂中子原型を所定の強度に硬化させた。例えば、抗折力20～50kgの砂中子原型を得た。

【0010】次に、このようにして成型した砂中子原型を、鉱酸の水溶液で処理する。この鉱酸としては、硫酸、磷酸等が挙げられる。この鉱酸の水溶液中に砂中子原型を浸漬し、砂中子原型に吸収させた後、加熱乾燥させる。水溶液の濃度は稀釀倍率（98%濃硫酸、89%リン酸の稀釀倍率）200倍以内である。稀釀倍率が200倍を越えると铸造後の砂中子の崩壊性が低下し、処理効果がなくなる。浸漬時間は、処理液の濃度および砂中子原型と処理液との親和性によっても異なるが、0.5秒の短時間から5分程度である。

【0011】もし、砂中子原型が処理液に濡れにくい場

合は、予め砂中子原型をメタノール等の親水性有機溶媒に短時間浸漬した後に処理液に浸漬するか、処理液に上記親水性有機溶媒を砂中子原型が処理液に濡れるようになるまで混合してから処理する。浸漬処理した砂中子原型の加熱乾燥は、温度が高いほど時間が短くてすみ、目安として120℃で30分程度である。なお、鉱酸を稀釀せずにそのまま使用してもよく、鉱酸が濃硫酸（98%）や磷酸（89%）のように液体の場合は、砂中子原型を浸漬し、微粉末の酸のように微粉末の場合は、砂中子原型に粉末をまぶし、余分な粉末を拭き取る。前記したように、稀硫酸のように濃度の薄い溶液を用いたときは水を蒸発させるために乾燥が必要であるが、濃硫酸のように水で稀釀しない場合は、乾燥を行う必要はない。処理された砂中子原型は黒褐色化し、その抗折力は処理濃度に比例して低下するが、強度の低下は、硫酸や磷酸の場合は酸による炭化劣化が進行したためと考えられる。

【0012】さらに詳しい実施例として、実験例をつぎに示す。

（実験例1～5、および比較例）フラタリ砂100部に対して2部のフェノール樹脂（硬化剤ヘキサミンを含む）をコーティングしたRCSを用いて、重量約2Kgのエンジンブロック用砂中子原型をシェルモールド法で複数個成型した。成型条件は金型温度250℃、吹込み圧0.8Kg/cm<sup>2</sup>、加熱時間90秒であった。1日放置した後の砂中子原型の抗折力は38Kgであった。このうちの1個は、後記する鉱酸処理を何ら行わずに、本実験例と同様の低圧铸造を行ったので、比較例として後記する表1に示す。

【0013】この砂中子原型を98%濃硫酸に1～2秒間浸漬した。（実験例1）

次に、98%濃硫酸1部に水を各々9部、49部、99部、199部混合して、稀釀倍率10, 50, 100, 200倍の水溶液をそれぞれ調製した。この処理液に砂中子原型を1～2秒間浸漬した後、120℃の循環式熱風加熱炉で30分間乾燥した。硫酸処理をしなかったものも用意した。（実験例2～5）

【0014】

【表1】

	比較例	実験例				
		1	2	3	4	5
硫酸稀釀倍率	処理なし	原液	10	50	100	200
処理後抗折力 (kg)	38	10	12	16	21	31
コーティング性	不良	良	良	良	良	やや良
砂中子崩壊性	不良	良	良	良	良	やや良

【0015】上記砂中子を金型にセットし、アルミニウム合金ADC10を鋳造圧力0.2kg/cm<sup>2</sup>、湯口速度200mm/sec、注湯温度760°Cの条件下で低圧鋳造した。鋳造後に通常のコアノックアウトマシンで砂落しを行ったところ、実験例1～4の場合には中子砂は完全に除去され、優れた鋳造品が得られた。実験例5の場合には中子砂の除去はやや良かつたが、比較例の場合には中子砂の除去は不良であった。まとめて、結果\*

20\*を表1に示す。

【0016】(実験例6～10、および比較例)実験例1～5の硫酸の代りに磷酸(89%)を使用し、それ以外は全く同様に処理、操作したところ、硫酸の場合と同様に優れた結果が得られた。その結果を表2に示す。

【0017】

【表2】

	比較例	実験例				
		6	7	8	9	10
磷酸稀釀倍率	処理なし	原液	10	50	100	200
処理後抗折力 (kg)	38	9	13	17	23	32
コーティング性	不良	良	良	良	良	やや良
砂中子崩壊性	不良	良	良	良	良	やや良

【0018】

【発明の効果】このように、本発明においては、石炭酸系合成樹脂をコーティングしたレジンコーテッドサンドを用いて砂中子原型を造型する工程と、この砂中子原型

を鉱酸で処理する工程と、この鉱酸で処理した砂中子原型を乾燥する工程とによって崩壊性砂中子を製造するようにしたので、砂中子原型は予め所望の強度に設定できる。また、低圧鋳造時には破損せず、鋳造後の崩壊性は

良い。

【0019】すなわち、本発明で得られた崩壊性砂中子を用いて低圧铸造を行った場合、砂中子中に溶湯が差込むことがなく、また、铸造後、製品から砂を排出する際に、砂中子の崩壊性が良いために、簡単確実にかつ完全に砂の排出を行うことができる。勿論、砂を排出した後\*

\*の製品の铸肌面には砂は全く残留せず、非常に平滑である。したがって、このような砂中子を、例えば、クローズドデッキ型のエンジンブロックの冷却ジャケット部分のように、非常に複雑な形状を有する製品を铸造する際に用いても、充分に満足のいく作業状態と製品を確実容易に得ることができる。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成5年1月5日

#### 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

#### 【補正内容】

【0007】

【作用】本発明においては、まず、例えば、前記したようにRCSを用いて砂中子原型を造型した後、その砂中子原型を稀硫酸等の鉛酸溶液中に浸漬するなどして砂中子原型の内部に鉛酸を浸み込ませ、次いで、この砂中子原型を乾燥する。この場合、造型した砂中子原型（黄土色）を、例えば稀硫酸溶液等の鉛酸溶液の中に浸漬すれば、砂中子原型の表層部や中に鉛酸が付着したり浸み込んだりする。この砂中子原型を浸漬槽から引き上げた後、80～200℃で数分～2時間乾燥させると、砂中※

※子原型は黒褐色に変化する。これは、砂同士を結合していた硬化フェノールレジン等の石炭酸系合成樹脂が砂中子原型に付着したり浸み込んだ鉛酸により脱水、炭化させられたためである。すなわち、砂を互いに繋げている硬化した石炭酸系合成樹脂は、この乾燥時の熱で酸化分解反応が促進される。

整理番号=P92TH-11

#### (2)

これにより、黒褐色化するとともに、強度も低下する。この強度の低下は、铸造時の加圧力には充分耐え得るものである。铸造時に、溶湯の熱により、当然硬化した石炭酸系合成樹脂も熱劣化するが、上記のようにして予め強度を低下させておくと、铸造後、金型内から取出した铸造品の中から砂中子を取出すときに、砂中子が極めて簡単に取出せる。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成5年1月8日

#### 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

#### 【補正内容】

【0007】

【作用】本発明においては、まず、例えば、前記したようにRCSを用いて砂中子原型を造型した後、その砂中子原型を稀硫酸等の鉛酸溶液中に浸漬するなどして砂中子原型の内部に鉛酸を浸み込ませ、次いで、この砂中子原型を乾燥する。この場合、造型した砂中子原型（黄土色）を、例えば稀硫酸溶液等の鉛酸溶液の中に浸漬すれば、砂中子原型の表層部や中に鉛酸が付着したり浸み込

んだりする。この砂中子原型を浸漬槽から引き上げた後、80～200℃で数分～2時間乾燥させると、砂中子原型は黒褐色に変化する。これは、砂同士を結合していた硬化フェノールレジン等の石炭酸系合成樹脂が砂中子原型に付着したり浸み込んだ鉛酸により脱水、炭化させられたためである。すなわち、砂を互いに繋げている硬化した石炭酸系合成樹脂は、この乾燥時の熱で酸化分解反応が促進される。これにより、黒褐色化するとともに、強度も低下する。この強度の低下は、铸造時の加圧力には充分耐え得るものである。铸造時に、溶湯の熱により、当然硬化した石炭酸系合成樹脂も熱劣化するが、上記のようにして予め強度を低下させておくと、铸造後、金型内から取出した铸造品の中から砂中子を取出すときに、砂中子が極めて簡単に取出せる。